

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи
з дисципліни:

«ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ»

*(для студентів 2 курсу денної форми навчання напряму підготовки
6.070101 – «Транспортні технології (за видами транспорту)»)*

**Харків
ХНУМГ
2013**

Методичні вказівки до виконання лабораторних занять та самостійної роботи з дисципліни «Організація руху видів транспорту» (для студентів 2 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.070101- «Транспортні технології (за видами транспорту)» / Харк. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: О. О. Лобашов, Є. В. Літомін – Х: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. – 15с.

Укладачі: Олексій Олегович Лобашов
Євген Вікторович Літомін

Рецензент: к-е.н., доц. Д.О. Пруненко

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол № 1 від 28.08. 2012 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Лабораторна робота 1. Оцінка ступеня небезпечності ділянок дороги методом підсумкового коефіцієнта аварійності.....	4
Лабораторна робота 2. Визначення інтенсивності руху, складу транспортних і пішохідних потоків.....	8
Лабораторна робота 3. Визначення швидкості транспортних потоків.....	12
СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....	14

ВСТУП

Вивчення дисципліни організація руху видів транспорту базується на знаннях раніш вивченої дисципліни загальний курс транспорту. Знання, отримані при вивченні дисципліни використовуються при вивченні дисциплін організація дорожнього руху, технічні засоби регулювання руху, організація дорожнього руху в містах. Вивчення курсу „Організація руху видів транспорту” спрямовано на формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок формалізації задач і основ організації руху.

В ході лабораторних занять студенти здобувають досвід оцінки ступеня небезпечності ділянок дороги, впливу умов елементів дороги на безпеку руху; визначення інтенсивності руху, складу транспортних і пішохідних потоків; визначення швидкості транспортних потоків.

Лабораторна робота 1

Оцінка ступеня небезпечності ділянок дороги методом підсумкового коефіцієнта аварійності

Мета заняття: здобуття практичних навичок з визначення ступеня небезпечності ділянок дорожньої мережі.

Вихідні дані:

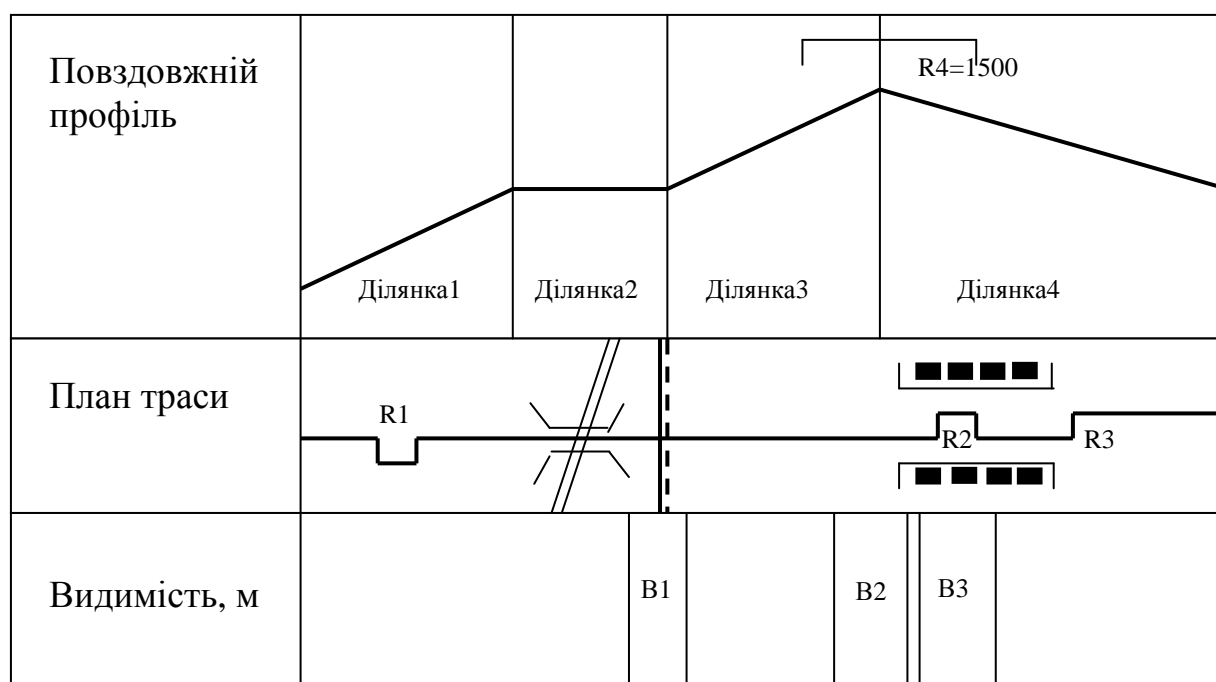


Рис. 1.1 – Характеристика дорожньої мережі

Таблиця 1.1 – Характеристика перегонів

Показник	Ділянка	Номер варіанта									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Довжина перегону, м.	1	500	400	600	700	500	350	640	580	420	310
	2	300	500	350	450	240	660	680	900	560	470
	3	200	300	240	420	180	360	500	420	280	250
	4	900	1000	1150	850	740	600	1200	600	950	870
2. Поздовжній ухил на перегоні, ‰	1	40	50	60	45	35	60	45	30	70	55
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	90	80	75	65	80	100	60	80	85	65
	4	30	5	25	15	23	14	18	22	24	25
3. Ширина проїжджої частини, м		7	7,5	10,5	7	10,5	14	7	7,5	10,5	14
4. Ширина узбіччя, м		0,5	1,5	2	1,5	1,5	3	1,5	0,5	2	2
5. Ширина моста, м		6	7	7	6,5	6,5	11	6,5	7	6,5	12
6. Кількість смуг руху		2	2	3	2	3	4 без розд смуги	2	2	3	4 із розд смугою
7. Характеристика покриття		Чисте сухе	Слизьке	Шорсткувате	Чисте сухе	Чисте сухе	Шорсткувате	Слизьке	Шорсткувате	Чисте сухе	Слизьке

Примітка. Варіант вибирають за останньою цифрою номера залікової книжки

Таблиця 1.2 – Характеристика небезпечних ділянок

Показник	Ділянка	Номер варіанта									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Радіус кривої, м	R1	120	150	160	140	200	170	120	135	145	180
	R2	260	300	350	275	320	500	485	400	350	220
	R3	600	700	800	560	490	680	710	730	740	850
2. Видимість, м	B1	55	45	15	50	35	25	26	24	28	64
	B2	150	250	180	170	160	210	120	180	90	164
	B3	240	280	350	240	180	215	245	275	265	295
3. Відстань від забудови до проїжджої частини, м		25	35	45	40	35	30	42	30	45	25

Примітка. Варіант вибирають за передостанньою цифрою номера залікової книжки.

Таблиця 1.3 – Параметри руху автомобілів

Показник	Номер варіанта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Інтенсивність руху автомобілів, авт./добу	6000	3800	7800	9400	5840	6120	7400	3600	8100	7100
1. Інтенсивність руху автомобілів на перетинаємої дорозі, авт./добу	1050	1700	900	2550	2360	1350	1480	1720	1640	1120

Примітка. Варіант вибирають за останньою цифрою номера залікової книжки.

Завдання:

1. Визначити окремі коефіцієнти небезпеки для кожного типу ділянок дорожньої мережі.
2. Розрахувати значення підсумкового коефіцієнта небезпеки.
3. Побудувати лінійний графік зміни значень підсумкових коефіцієнтів небезпеки.
4. Зробити висновки про ступінь небезпечності ділянок дороги.

Вказівки до виконання:

1. Окремі коефіцієнти безпеки являють собою співвідношення кількості пригод при тому чи іншому розмірі елемента плану і профіля до кількості пригод на еталонній прямій ділянці дороги з проїжджою частиною шириною 7,5 м із твердими широкими обочинами на прямій горизонтальній ділянці дороги.

Значення коефіцієнтів, виведених за матеріалами аналізу даних дорожньо-транспортних пригод, наведені в таблиці 1.4[3].

Серед коефіцієнтів відсутній коефіцієнт, що враховує швидкість руху, оскільки її вплив врахований у значеннях інших коефіцієнтів.

2. Підсумковий коефіцієнт аварійності обчислюється перемноженням окремих коефіцієнтів, що враховують вплив різних параметрів траси:

$$K_{\text{небез}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_{14}, \quad (1.1)$$

де: $K_1, K_2, K_3 \dots K_{14}$ - окремі коефіцієнти небезпеки.

3. Результати визначення коефіцієнтів аварійності оформляють у вигляді лінійних графіків. Для їхньої побудови аналізують план і поздовжній профіль дороги по кожному з показників, наведених у таблиці 1.4, враховують відповідний окремий коефіцієнт аварійності. Перемноження по вертикалі для кожної ділянки всіх коефіцієнтів дає значення підсумкового коефіцієнта аварійності.

4. Висновки про ступінь аварійності ділянок дороги слід зробити, базуючись на нижченаведених вимогах. При проектуванні нових доріг доцільно перепроєктувати ділянки, для яких коефіцієнт аварійності перевищує 15-20. У проектах реконструкції доріг в умовах рівнинного і горбкуватого рельєфів рекомендується передбачати перебудову ділянок із коефіцієнтами аварійності більше 25-40 залежно від місцевих умов. У гірській місцевості небезпечними є ділянки з коефіцієнтом аварійності більше 400.

Таблиця 1.4 - Значення окремих коефіцієнтів аварійності

Показник	Значення					
Інтенсивність руху авт. \доб	500	1000	3000	5000	7000	≥9000
K1	0,4	0,5	0,75	1,0	1,3	1,7
Ширина проїжджої частини, м	4,5	5,5	6	7,5	≥8,5	
K2 (при укріплених обочинах)	2,2	1,5	1,35	1	0,8	
K2 (при неукріплених обочинах)	4	2,75	2,5	1,5	1	
Ширина обочини, м	0,5	1,5	2	3		
K3	2,2	1,4	1,2	1,0		
Поздовжній ухил, ‰	20	30	50	70	80	
K4 (із роздільною смугою)	1,0	1,0	1,25	1,4	1,5	
K4 (без роздільної смуги)	1,0	1,25	2,5	2,8	3,0	
Радіус кривих у плані, м	≤50	100	150	200-300	400-600	1000-2000
K5	10	5,4	4	2,25	1,6	1,25
Видимість дороги, м	100	200	300	400	≥500	
K6 у плані	3	2,25	1,7	1,2	1,0	
K6 у поздовжньому профілі	4	2,5	2,0	1,4	1,0	
Ширина проїжджої частини мостів стосовно проїжджої частини дороги	Менше на 1 м.	Дорівнює		Ширше на 1 м.	Ширше на 2 м.	
K7	6,0	3,0		1,5	1,0	
Довжина прямих ділянок, км	3	5	10	15	20	25
K8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,9	2,0
Перетини в однім рівні при інтенсивності руху по головній дорозі, авт. /доб	1000	1600-3500	3500-5000	5000-7000		
K9	1,5	2,0	3	4		
Тип перетинів з дорогою,	у різних рівнях	У однім рівні при інтенсивності на дорозі, що перетинає, % від сумарної на двох дорогах				
		≤10		10-20	≥20	
K10	0,35	1,5		3,0	4,0	
Видимість перетинів в одному рівні з дорогою, що примикає, м	>60	60-40	40-30	30-20	<20	
K11	1	1,1	1,65	2,5	10	
Число смуг руху на проїжджій частині	2	3		4 без роздільної смуги	4 із роздільною смугою	
K12	1	1,5		0,8	0,65	
Відстань від забудови до проїжджої частини і її характеристики, м	50-20, є смуги місцевого руху і тротуари	20-10, є смуги місцевого руху і тротуари		10, смуги місцевого руху відсутні, тротуари є	10, смуги місцевого руху і тротуари відсутні	
K13	2,5	5		7,5	10	
Коефіцієнт зчеплення	0,2-0,3	0,4	0,6	0,7	0,75	
Характеристика покриття	Слизьке брудне	Слизьке	Чисте сухе	Шорсткувате	Дуже шорсткувате	
K14	2,5	2,0	1,3	1,0	0,75	

Лабораторна робота 2

Визначення інтенсивності руху, складу транспортних і пішохідних потоків

Мета роботи - ознайомлення з методикою і придбання практичних умінь з дослідження інтенсивності транспортних і пішохідних потоків та складу транспортних потоків.

Вихідні дані:

Визначення інтенсивності руху, складу транспортних і пішохідних потоків проводиться на перехресті доріг, яке заздалегідь визначається викладачем. Заміри виконуються в реальних дорожніх умовах.

Завдання:

1. Провести обстеження інтенсивності, складу транспортного потоку;
2. Обробити результати обстежень інтенсивності, складу транспортних потоків та представити результати у вигляді підсумкових таблиць;
3. Визначити склад транспортних потоків, %;
4. Для кожного напрямку руху на перехресті розрахувати інтенсивність транспортних потоків (у фізичних одиницях за годину);
5. Визначити інтенсивність руху у приведених одиницях;
6. Побудувати картограму інтенсивності руху на перехресті;

Вказівки до виконання:

1. Вибір перехрестя, на якому треба провести обстеження, здійснюється заздалегідь викладачем. До проведення обстеження необхідно визначити параметри дорожніх умов (кількість смуг руху на підходах до перехрестя, ширину проїжджої частини, поздовжні ухили, кути перетинання доріг, радіуси поворотів і т.д.), наявність дорожніх знаків та розмітки; визначити схеми пофазного роз'їзду на регульованих перехрестях, зробити оцінку умов руху на перехресті. На одне перехрестя призначається бригада з 2–4 чол. в залежності від геометричних параметрів і складності перехрестя [4].

2. Підготувати бланки для проведення обліку. Форма бланку наведена на (рис. 2.1).

Обстеження перехрестя виконується протягом однієї години. Для кожного студента з бригади заздалегідь визначаються пости проведення обстежень та визначаються місця розташування постів. Схема і порядок нумерації постів мають бути однаковими для студентів з однієї бригади.

З початку обстеження кожен студент фіксує транспортні засоби, які проїжджають з його підходу через перехрестя. Кількість транспортних засобів відповідної категорії заноситься до бланку (рис. 2.1).

КАРТКА			
обліку інтенсивності і складу транспортного потоку			
Пост №_____ Місце знаходження поста_____			
Час проведення обліку з _____ до _____ "___" _____ 20__ року			
Прізвище , Ім'я студента _____			
Вид транспортних засобів (ТЗ)	Напрямок руху		
Легкові автомобілі (Кп=1,0)			
Мікроавтобуси і вантажні автомобілі вантажопідйомністю до 2 т. (Кп=1,5)			
Вантажні автомобілі вантажопідйомністю 2–5 т. (Кп=2,0)			
Вантажні автомобілі вантажопідйомністю 5–8 т. (Кп=2,5)			
Вантажні автомобілі вантажопідйомністю більше 8т. (Кп=3,5)			
Автобуси всіх марок (Кп=2,5)			
Зчленовані автобуси та тролейбуси (Кп=3,5)			
Тролейбуси (Кп=3,0)			
Мотоцикли, мопеди Кп=0,5)			
Трактори, трамваї (Кп=4,0)			
Крани (Кп=3,5)			
Всього у фізичних од./год.			
Всього у приведених од./год.			
Всього у приведених од./ доб.			

Примітка: Кп – коефіцієнт приведення типу транспортного засобу до легкового автомобіля.

Рис. 2.1 - Бланк обліку інтенсивності і складу транспортного потоку.

Позначати транспортні засоби слід не цифрами, а спеціальними позначеннями – “конвертиками” (табл. 2.1). Згідно з цією системою бланкового обліку один автомобіль позначається рисочкою або крапкою, як показано у (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 - Позначення кількості транспортних засобів під час обліку

Кількість ТЗ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Позначення		└	┐	□	▣	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

3. Питому вагу кожного виду транспорту визначають за формулою:

$$D_k = \frac{N_k}{N_{\text{сум}}} \cdot 100\%, \quad (2.1)$$

де: D – питома вага, %;

k - вид транспорту;

N_k – інтенсивність транспортних засобів k -ого виду які проїхали через перехрестя, од.;

$N_{\text{сум}}$ – сумарна інтенсивність транспортних засобів які проїхали через перехрестя, од.;

Інтенсивність транспортних засобів k -ого виду які проїхали через перехрестя визначають за формулою:

$$N_k = N_{ki}, \quad (2.2)$$

де: n – кількість напрямків руху;

N_{ki} - інтенсивність транспортних засобів k -ого виду які проїхали через перехрестя в i -ому напрямку, од.

Сумарну інтенсивність усіх видів транспорту які проїхали через перехрестя по усім напрямкам визначають за формулою:

$$N_{\text{сум}} = N_i, \quad (2.3)$$

де: i – напрямок руху;

N_i - інтенсивність усіх видів транспорту які проїхали через перехрестя в i -ому напрямку, од.

4. Після проведення обстеження проводять обробку інформації. Для кожного напрямку розраховується інтенсивність транспортного потоку у фізичних та приведених одиницях за годину [4].

Інтенсивність транспортного потоку (у фізичних одиницях за годину) визначається за формулою:

$$N_i = \sum_{k=1}^d N_{ki}, \quad (2.4)$$

де: d – кількість видів транспорту що рухаються через перехрестя, од.;

k – вид транспортних засобів;

i – напрямок руху;

5. Для кожного напрямку розраховується інтенсивність транспортного потоку (у приведених одиницях за годину) за формулою:

$$N_{npi} = \sum_{k=1}^d k_k^{np} \cdot N_{ki}, \quad (2.5)$$

де: k_k^{np} – коефіцієнт приведення кількості транспортних засобів типу k до легкового автомобіля (наведено у бланку) рис. 2.1.

Для кожного напрямку розраховують добову інтенсивність транспортного потоку (у приведених одиницях за добу) за формулою:

$$N_{npi}^{доб} = \frac{N_{npi} \cdot 100}{k_{доб}}, \quad (2.6)$$

де $\overline{k_{доб}}$ – середнє співвідношення добової до годинної інтенсивності руху у годину проведення обстеження, %. Приймають з табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Відсоткове співвідношення інтенсивності руху протягом доби

Час доби	Співвідношення $k_{доб}$			Час доби	Співвідношення $k_{доб}$		
	Min	Max	середнє		Min	Max	середнє
6–7	2,36	2,94	2,62	18–19	5,21	6,04	5,61
7–8	5,64	5,94	5,75	19–20	3,08	5,50	4,46
8–9	6,96	7,46	7,18	20–21	3,00	3,74	3,47
9–10	6,30	7,51	7,05	21–22	2,02	3,10	2,59
10–11	6,56	7,30	7,02	22–23	0,70	2,50	1,89
11–12	6,31	7,27	6,66	23–24	0,50	2,45	1,54
12–13	6,21	7,22	6,61	0–1	0,45	1,61	0,99
13–14	5,39	6,34	6,00	1–2	0,41	1,44	0,74
14–15	6,32	6,87	6,59	2–3	0,19	0,55	0,31
15–16	6,66	7,42	7,12	3–4	0,22	0,37	0,29
16–17	6,90	7,41	7,08	4–5	0,28	0,83	0,50
17–18	6,33	7,03	6,63	5–6	0,50	1,32	0,75

6. Після визначення інтенсивності руху складають картограму інтенсивності руху транспортних і пішохідних потоків на перехресті. Зразок картограми надається на рис. 2.2.

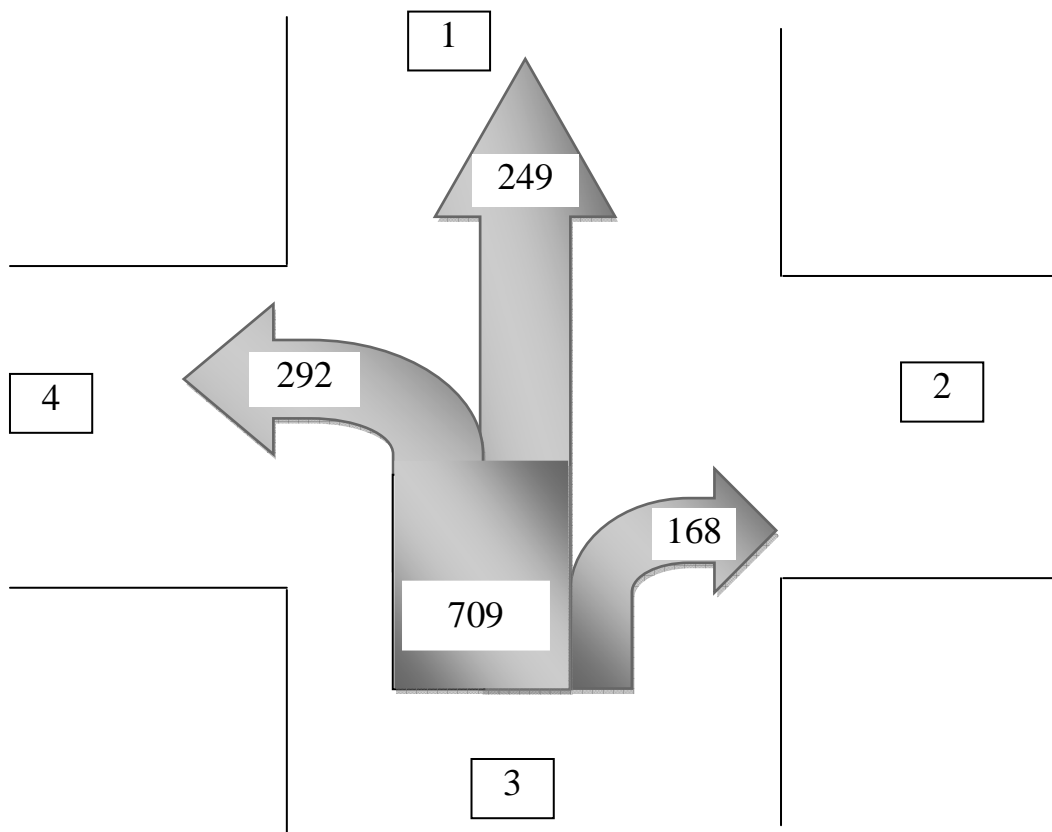


Рис. 2.2 – Картограма інтенсивності транспортних потоків на перехресті (у приведених од./год.)

Лабораторна робота 3

Визначення швидкості транспортних потоків

Мета роботи - придбати практичні уміння дослідження швидкості руху транспортних засобів (ТЗ).

Вихідні дані:

Визначення швидкості транспортних потоків проводиться на ділянці доріг, яке раніше обговорюється з викладачем. Заміри виконуються в реальних дорожніх умовах.

Завдання:

1. Виконати натурні заміри швидкості руху різних автомобілів на ділянці доріг.
2. Розрахувати швидкість транспортних потоків.

Вказівки до виконання:

1. Виконання вимірів швидкості автомобіля на ділянці доріг, яке раніше обговорюється з викладачем. Ділянка повинна бути віддалена від найближчих перехресть на 100 м. Довжина мірної ділянки становить 100 м. (приблизно 132 кроки чоловіка середнього зросту).

2. Заміри часу проходження автомобілями мірної ділянки виконуються у такій послідовності:

– обліковець, який стоїть на початку мірної ділянки, вибирає окремий автомобіль у потоці. Секундомір встановлюється на нуль;

– в момент проїзду вибраного автомобіля через початкову межу мірної ділянки секундомір запускається;

– в момент проходження автомобілем через кінцеву межу мірної ділянки інший обліковець, що стоїть в кінці мірної ділянки, подає першому сигнал рукою або прапорцем. Перший обліковець зупиняє секундомір;

– показання секундоміру записують у бланк.

Аналогічно виконують заміри по іншим автомобілям різних категорій. Загалом треба зробити по три заміри для кожної категорії автомобілів. Перелік категорій наведено у бланку на рисунку 3.1[4].

КАРТКА
обліку швидкості руху транспортних засобів

Місце проведення обстеження _____

(назва вулиці, дороги і т. д.)

Час проведення обліку з _____ до _____ Дата «_____» _____ 20__ р.

Прізвища І.Б. обліковців _____

Категорія транспортного засобу	Час проходження мірної ділянки, с.	Швидкість	
		м./с.	км./год.
Легкові автомобілі			
Мікроавтобуси та вантажівки до 2 т.			
Вантажні автомобілі 2–5 т.			
Вантажні автомобілі 5–8 т.			
Вантажні автомобілі більше 8 т.			
Автобуси			
Зчленовані автобуси			
Тролейбуси			
Трамваї			
Зчленовані тролейбуси			
Мотоцикли, мопеди та ін.			
Трактори			
Крани та інші дорожні машини			

Рис. 3.1 – Картка обліку швидкості руху транспортних засобів

3. Після проведення замірів треба розрахувати швидкість руху окремих автомобілів, середню швидкість автомобілів, швидкість транспортного потоку[4].

Швидкість окремого автомобіля розраховується за формулою:

$$V_{ij} = 3,6 \cdot \frac{L_M}{t_{ij}}, \quad (3.1)$$

де: L_M – довжина мірної ділянки, м.;

t_{ij} – час проходження мірної ділянки автомобілем, с.;

i – номер заміру;

j – номер категорії.

Середню швидкість автомобіля розраховують за формулою:

$$V_{катj} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n}, \quad (3.2)$$

де: n – кількість замірів за категорією j .

Швидкість транспортного потоку розраховують за формулою:

$$V_{\Pi} = \frac{\sum_{j=1}^k V_{катj}}{k}, \quad (3.3)$$

де: k – кількість категорій автомобілів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Клинковштейн Г. И. Организация дорожного движения.– М.: Транспорт, 1982 – 240 с.
2. Коноплянко В. И. Организация и безопасность дорожного движения.– М.: Транспорт, 1991 – 183 с.
3. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения.–М.: Транспорт, 1982 – 287 с.
4. О. О. Лобашов., О. В. Прасоленко Практикум з дисципліни “Організація дорожнього руху” навчальний посібник Харків ХНАМГ 2011-221

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи
з дисципліни:

«ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ»

*(для студентів 2 курсу денної форми навчання напряму підготовки
6.070101 – «Транспортні технології (за видами транспорту)»)*

Укладачі: **ЛОБАШОВ** Олексій Олегович,
ЛІТОМІН Євген Вікторович

Відповідальний за випуск: проф., д.т.н. В. К. Доля

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *О. А. Балашова*

План 2012, поз. 480М

Підп. до друку 03.10.2012
Друк на ризографі.
Зам. №

Формат 60x84/16
Ум. друк. арк. 0,9
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4064 від 12.05.2011р.